

## 1. NASLOVNA STRAN NAČRTA

### 3/1 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

Investitor:

**ELEKTRO CELJE, d.d.,**

**Vrunčeva 2a, 3000 Celje**

Objekt:

**VGRADNJA LOVILCA OLJ IN ODVAJANJE  
METEORNIH VOD NA RTP SLOVENJ GRADEC**

Vrsta projektne dokumentacije:

**PZI**

Za gradnjo:

**Novogradnja**

Projektant:

**ŠTAJERSKI INŽENIRING d.o.o.**

**Hočka cesta 31h, 2311 Hoče,**

**direktor: Peter KLEVŽE**

žig/podpis

Odgovorni projektant:

**Peter Klevže, u.d.i.g., IZS G-0384**

žig/podpis

Odgovorni vodja projekta:

**Peter Klevže, u.d.i.g., IZS G-0384**

žig/podpis

Številka načrta, kraj in datum izdelave načrta:

**17/2016 - GK**

**Maribor, maj 2016**

Izvod št.:    0    1    2    3

## 2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

<b>1. NASLOVNA STRAN NAČRTA.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAZALO VSEBINE NAČRTA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. KAZALO VSEBINE PROJEKTA.....</b>	<b>3</b>
<b>4. TEHNIČNO POROČILO.....</b>	<b>4</b>
4.1 SPLOŠNO .....	4
4.2 LOKACIJA IN OBSEG DEL .....	4
4.3 DIMENZIONIRANJE SISTEMA ODVODNJAVANJA .....	6
4.4 ZAPORNI VENTIL, SIGNALIZACIJA NIVOJA OLJA V LOVILCU OLJ IN ČRPALNI JAŠEK .....	8
4.5 ASFALTERSKA DELA .....	9
4.6 METEORNA KANALIZACIJA IN ODVODNJAVANJE METEORNIH VOD SPLOŠNO .....	14
4.7 IZKOPI.....	14
4.8 POSTELJICA.....	15
4.9 ZASIP .....	15
4.10 MONTAŽA .....	16
4.11 PREIZKUS TESNOSTI KANALIZACIJE IN GEODETSKI POSNETEK.....	18
4.12 ZAKLJUČEK.....	19
<b>5. POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN.....</b>	<b>20</b>
<b>6. RISBE.....</b>	<b>21</b>

### 3. KAZALO VSEBINE PROJEKTA

ŠT.	NAČRT	ŠT. NAČRTA/MAPE
3/1	NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGI GRADBENI NAČRTI	17/2016 - GK

## 4. TEHNIČNO POROČILO

### 4.1 SPLOŠNO

Družba Elektro Celje d.d., se je v skladu z veljavno okoljsko zakonodajo, kot potencialen onesnaževalec okolja v obstoječih RTP, odločila urediti obratovanje kanalizacij, ki so potencialni onesnaževalci z lahkimi mineralnimi olji. V ta namen je izdelala projektno nalogo oz. izhodišča za izdelavo tega načrta, ki je priložena k predmetnemu projektu. Izhodišča za izdelavo projekta sta standarda SIST EN 858-1 in 858-2 ter Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Ur. list RS 45/07).

### 4.2 LOKACIJA IN OBSEG DEL

Projekt obravnava obstoječe oljne jame oz. zbirne bazene za meteorno vodo pod transformatorji na lokaciji RTP Slovenj Gradec.

Predviden je sledeči obseg del:

- kontrola stanja obstoječih oljnih jam in eventualno obstoječih kanalov do skupne oljne jame v smislu vodotesnosti,
- izvedba garniture za čiščenje zbranih meteornih vod /RJ, ZV, LO, PO oz. ČJ/,
- prevrtanje AB sten OJ in povezava garniture za čiščenje z obstoječimi oljnimi jamami in kanalizacijo,
- vgradnja sistema signalizacije nivoja olja in grobih nečistoč v LO ter nivoja olja v OJ.

Opis posameznih aktivnosti:

1. Potrebno je izvesti meritev vodotesnosti obstoječih oljnih jam in povezav ter ugotoviti dejansko stanje. Meritev lahko izvede le za to registrirana in usposobljena institucija z ustrežno licenco. V primeru, da bodo ugotovljena slaba mesta, je potrebno izvesti ustrezno sanacijo. Eventualna sanacijska dela niso predmet tega načrta.
2. Potrebno je izvesti kontrolo višin obstoječe kanalizacije za namen vključevanja novih elementov v obstoječ sistem, geodetske meritve, postaviti profile ter zakoličiti nove elemente, ki bodo vključeni v obstoječi sistem kanalizacije.

V načrtih so prikazani predvideni poteki obstoječih meteornih kanalizacij. Na licu mesta jih je potrebno natančno določiti in preveriti ali sta oljni jami TR2 in dušilke dejansko povezani z oljno jamo TR1. V kolikor dejansko stanje ni takšno, kot je bilo predvidevano, je potrebno načrtovano traso v fazi gradnje prilagoditi in o tem obvestiti projektanta.

Pred priključitvijo celotnega odvodnjavanja na obstoječo kanalizacijo oz. novo ponikovalnico je potrebno namestiti garnituro za čiščenje vode in monitoring v sestavi:

- zaporni ventil,
- lovilec olj,
- ponikovalnica oz. črpalni jašek. (Po potrebi, odvisno od dejanskega stanja podtalnice. Obstaja velika verjetnost, da bo oz. je nihanje podtalnice v območju iztoka LO oz. na višini eventualne kote ponikanja prečiščenih vod.)

Elementi so v prostor umeščeni na podlagi sledečih kriterijev:

- čim manjši in nezahtevnejši obseg gradbenih del,
- povezava celotnega sistema /obstoječe OJ oz. LS ispod TR, J, ZV, LO, PO oz. ČJ (do obstoječe kanalizacije) /,
- izogibanje povoznim površinam,
- doseganje optimalnih globin garniture.

Lovilec olj predstavljata separator in usedalnik, skladno s SIST EN 858-1 in 858-2, z uporabnim volumnom usedalnika 600 l, skupnim uporabnim volumnom 915 l ter pretokom 6 l/sek. LO je prefabriciran armiranobetonski jašek z notranjim premerom 1,00 m.

V projektu je predvidena izvedba novih jaškov v betonski izvedbi Ø80 cm od J1 do J2. Merilno mesto je v LO in mora biti izvedeno skladno z 12. Čl. Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod in vode v javno kanalizacijo (Ur. l. št. 47/05). Pred LO je predvidena vgradnja zapornega ventila ZV in cestnega ventila in sicer za namen zapiranja dotoka v lovilec olj v primeru različnih potreb kot npr. servisiranje LO. Za LO se vgradi še ponikovalnica iz perforiranih betonskih cevi Ø120 cm kamor se steka celotna količina prečiščene meteorne in ponika v podtalnico. Dodatno je za primer izlitja olja iz transformatorjev ali okvare čistilne garniture izveden preliv iz jaška J2 v obstoječo oljno jamo.

Povezave so v večini izvedene s cevmi PVC DN160 SN8, ki so pod povoznimi površinami polno obbetonirane. Izjema je kanal med J2 in LO, ki je PE DN160 SN8. Natančne lokacije posameznih elementov se določijo na licu mesta glede na obstoječe komunalne vode. Pri vgradnji je potrebno upoštevati zahteve proizvajalcev. Vsi pokrovi morajo biti nosilnega razreda D400 kN. Izjema je pokrov PO, ki je nosilnega razreda B125 kN.

3. Novo vgrajena garnitura za čiščenje se poveže z obstoječimi oljnimi jamami pod transformatorji. AB stene jame se na mestu iztoka prevrtajo. Za primer izliva olja se dodatno izvede preliv iz J2 v obstoječo oljno jamo.
4. Dodatni varnostni ukrep, ki ga je potrebno izvesti je namestitev dveh sond v LO, ki merita nivo olja in nivo grobih nečistoč, ter sonde v OJ, ki meri nivo gladine vode oz. olja. Sonde preko ustreznih signalnih kablov javljajo stanje v kontrolno sobo, ki je daljinsko vodena iz centrale iz stalno zasedenega delovnega mesta.

#### 4.3 DIMENZIONIRANJE SISTEMA ODVODNJAVANJA

Na obravnavanem območju je trenutno zaprt sistem, kar pomeni, da se z oljem onesnažena meteorna voda zbira v skupni oljni jami, ki se mora ob določeni količini zbrane vode črpati in odvažati. Za sanacijo s projektom predvidevamo celoten sistem odvodnjavanja transformatorjev peljati v lovilec olj z integriranim usedalnikom, ki ga dimenzioniramo kot sledi:

	Območje	Prispevna površina (ha)	Vrsta ureditve	Koeficient odtoka ( $\Phi$ )	Jakost naliva za 15´naliv, n=10 let (l/s*ha)	Količina meteorne vode (l/sek)
1	TR1	35,75 m <sup>2</sup>	Gramoz	0,90	265	0,85
2	TR2	35,75 m <sup>2</sup>	Gramoz	0,90	265	0,85
3	Dušilka	7,25 m <sup>2</sup>	Gramoz	0,90	265	0,17
4	<b>Skupaj</b>					<b>1,87</b>

#### Dimenzioniranje cevovoda

Kanal 1 (P1-P1) (PVC UK cevi trdnosti razred SN 8 ali PE 100 SN8)

Pri izbiri profila cevi upoštevamo:

Dimenzioniranje cevi pri težnostnem odvajanju vode v kanalih (Gradbeniški priročnik – vodne zgradbe- VIK- tabela 10/ str. 516:

- PVC cev, **DN160**→**Q=15,23** l/sek,  $i=1\%$ ,  $v=0,86$  m/s, kar je več kot obremenitev **1,87** l/sek.

Zadoščala bi tudi cev  $\Phi 100$ , vendar iz razlogov transporta odpadnih olj in priključkov na lovilcu olj povečamo profil na ustrezen proizvodni razred.

#### Dimenzioniranje lovilca olj - separatorja ogljikovodikov

Za določitev količine padavinskih voda upoštevamo jakost naliva po podatkih Agencije republike SLO za okolje - Urad za Meteorologijo klimatologija »povratne dobe za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi« iz obdobja oktober 2009:

Klimatološka postaja Celje

Trajanje padavin	Povratna doba 10 let	
	Višina padavin (mm)	Količina padavin (l/sek.ha)
5 min	12	399
10 min	18	302
15 min	24	267

Iz gornjega izračuna je razvidno, da je skupna obremenitev pred vstopom v usedalnik **1,87** l/sek., upoštevajoč nezgodni faktor 1,35 pa 2,52 l/sek. Glede na navedeno izberem lovilec olj kot sledi:

Čistilni razred 1 (SIST EN 858-1 in 858-2)

Pretok 6 l/sek

Integriran usedalnik z uporabnim volumnom 600 l

Skupni uporabni volumen 915 l

Dotočna cev DN 160

Avtomatska zapora, koalescentni vložek

Material - armiran beton/alternativa PE

Vse potrebne meritve se izvajajo na mestu iztoka iz separatorja olj. Prepis iz uredbe 47/2005:

## 12. člen

### (kraj meritve emisije)

(1) Emisija snovi in toplote se določa na iztoku industrijske odpadne vode iz naprave, komunalne odpadne vode iz male komunalne, komunalne ali skupne čistilne naprave in padavinske odpadne vode iz zadrževalnika padavinske odpadne vode ali čistilne naprave padavinske odpadne vode, brez predhodnega razredčevanja odpadne vode.

(2) Za industrijsko odpadno vodo se emisijo snovi in toplote določa na iztoku iz naprave pred njenim mešanjem s komunalnimi, padavinskimi ali drugimi vodami razen v primerih iz prvega odstavka 10. člena te uredbe.

(3) Parametri odpadne vode se določajo za vsak iztok naprave neposredno v površinske vode, v javno kanalizacijo ali posredno v podzemne vode posebej.

(4) Meritve emisij se izvajajo na urejenih in stalnih merilnih mestih, katerih vzdrževanje zagotavlja upravljavec naprave

### Dimenzioniranje ponikovalnice

Perforirane betonske cevi  $\varnothing 120 \rightarrow A = \pi r^2 \rightarrow 1,13 \text{ m}^2 \rightarrow V = 1,13 \text{ m}^2 \times 1,75 \text{ m} = 1,98 \text{ m}^3$

Volumen praznine med prodcem = **1,00 m<sup>3</sup>** (ocena)

$\Sigma V_{po} = 1,98 \text{ m}^3 + 1,00 \text{ m}^3 = 2,98 \text{ m}^3$

Količina vode, ki se nateče v ponikovalnico v 15 min z intenziteto padavin 267 l/sek.ha:

$1,87 \text{ l/sek} \times 60 \times 15 = 1683 \text{ l}$ , kar je manj od razpoložljivega volumna ponikovalnice.

Dejansko sposobnost ponikanja se ugotovi s ponikovalnim preizkusom.

#### 4.4 ZAPORNI VENTIL, SIGNALIZACIJA NIVOJA OLJA V LOVILCU OLJ IN ČRPALNI JAŠEK

Za primer izlitja olja iz transformatorjev in nevarnosti vdora večjih količin olja v kanalizacijski sistem, je predvideno poleg samodejne zapore iztoka iz oljnega separatorja še zapiranje z zapornim ventilom vgrajenim pred separatorjem olja (ZV) že na območju začetka kanalizacijske veje, kar povzroči polnjenje obstoječih oljnih jam. Zaporni ventil je kot npr. sistemski PE KG SCH



160 dobavitelja PIPE LIFE DN 160 z vgradno garnituro, cestno kapo in ključem za zapiranje. V primeru uporabe PVC cevi je potrebno uporabiti prehodne komade iz PVC na PE sistem in vgraditi zgoraj naveden zaporni ventil. V primeru izvedbe iz PE cevi je možna tudi vgradnja vodovodnega zapornega ventila.

Potrebno je kontrolirati nivo olja v oljni jami in lovilcu olj. V komandnem prostoru RTP bo na eni od obstoječih omar montirana opozorilna naprava za nivo olja v oljni jami in signal za nivo olja v lovilcu olj.

Za potrebe kontrole nivoja olja v oljni jami se od oljne jame do komandnega prostora položi kabel NYCY 3×2,5mm<sup>2</sup>. Signal za alarm se daljinsko prenaša v DCV Elektro Celje.

Od lovilca olj do zbirnega centra se položi kabel NYCY 4×2,5mm<sup>2</sup>. Signal za alarm se prav tako prenaša v DCV Elektro Celje.

Priključne sponke v obstoječih omarah in prenos signalov v center vodenja določi Elektro Celje.

#### 4.5 ASFALTERSKA DELA

##### Voziščne konstrukcije - prekopi

Pri izvedbi prekopov je potrebno v celoti upoštevati: tehnične specifikacije za javne ceste TSC 08.512:2005.

##### Prekopi asfaltnih površin

###### a) Vezana obrabna in zaporna plast

Za mešanico VOZP uporabimo zmes drobljenih kamnitih zrn 0/11 ali 0/8 mm. Uporabljena debelina kamnitih zrn je odvisna od debeline obrabne plasti. V našem primeru gre za **sistem 8+4** torej uporabimo zrna 11 mm. Kot vezivo uporabimo bitumen 70/100. Pred polaganjem VOZP je podložno plast potrebno pobrizgati z nestabilno kationsko emulzijo in sicer le v primeru, ko je promet odstranil film bitumna iz vezane nosilne plasti (VZNP). Če je podlaga nevezana nosilna plast, obrizg ni potreben. VOZP polagamo strojno s finišejem, **razen v primeru, če zaradi omejenega prostora uporaba strojev ni mogoča**. Polaganje se izvaja v vremenu brez padavin in temperaturah zraka in podlage večjih od 5 °C. Najnižja temperatura na mestu vgradnje je lahko 130 °C, pri ročnem vgrajevanju mora biti temperatura 20 °C večja. Obrabno plast lahko pustimo prometu šele, ko ta doseže temperaturo cca 20 °C.

Kakovost izvedbe:

Izvajalec sme vgrajevati v VOZP samo testirane bituminizirane zmesi. Kvaliteto vgrajene bituminizirane zmesi je potrebno dokazati z odvzetimi vzorci na mestu vgrajevanja. Debelino, zlepljenost in zgoščenost je potrebno dokazati z izvrtanimi jedri in sicer:

Zgoščenost bituminizirane zmesi v VOZP je najmanj:

- Na površinah za zelo težko in težko prometno obremenitev 97%
- Na površinah za srednjo lahko in zelo lahko prometno obremenitev 96%

Ker gre v našem primeru za servisno cesto (menjava TR) z PLDO (NOO 100 kN) > 30 do 80, gre za lahko prometno obremenitev, je potreba po 96% zgostitvi. Debelina izvedene plasti lahko odstopa za največ – 5 mm. Neravnost površine merjene z lato dolžine 4 m lahko odstopa največ 4 mm za strojno vgrajevanje in 6 mm za ročno vgrajevanje. Nagibi (vzdolžni in prečni) ne smejo odstopati za več kot  $\pm 3\%$  od absolutne vrednosti nagiba.

#### b) Vezana gornja nosilna plast

Za mešanico VZNP uporabimo zmes drobljenih kamnitih zrn 0/32, 0/22, 0/16 mm. Uporabljena debelina kamnitih zrn je odvisna od debeline obrabne plasti. V našem primeru gre za **sistem 8+4** torej uporabimo zrna 0/22 mm. Kot vezivo uporabimo bitumen 50/70. Pred polaganjem VOZP je podložno plast potrebno pobrizgati z nestabilno kationsko emulzijo in sicer le v primeru, ko je promet odstranil film bitumna iz vezane nosilne plasti (VZNP). Če je podlaga nevezana nosilna plast, obrizg ni potreben. VZNP polagamo strojno s finišejem, **razen v primeru, če zaradi omejenega prostora uporaba strojev ni mogoča** Polaganje se izvaja v vremenu brez padavin in temperaturah zraka in podlage večjih od 5 °C. Najnižja temperatura na mestu vgradnje je lahko 130 °C, **pri ročnem vgrajevanju mora biti temperatura 20 °C večja**. Obrabno plast lahko pustimo prometu šele, ko ta doseže temperaturo cca 20 °C.

Kakovost izvedbe:

Izvajalec sme vgrajevati v VZNP samo atestirane bituminizirane zmesi. Kvaliteto vgrajene bituminizirane zmesi je potrebno dokazati z odvzetimi vzorci na mestu vgrajevanja. Debelino, zlepljenost in zgoščenost je potrebno dokazati z izvrtanimi jedri in sicer:

Zgoščenost bituminizirane zmesi v VZNP je najmanj:

- Na površinah za zelo težko in težko prometno obremenitev 98%
- Na površinah za srednjo lahko in zelo lahko prometno obremenitev 97%

Ker gre v našem primeru za servisno cesto, gre za lahek promet, je potreba po 97% zgotitvi. Debelina izvedene plasti lahko odstopa za največ – 15 mm. Neravnost površine merjene z lato dolžine 4 m lahko odstopa največ  $\pm 10$ mm. Nagibi (vzdolžni in prečni) ne smejo odstopati za več kot  $\pm 4$  % od absolutne vrednosti nagiba.

### c) Nevezana nosilna plast

Za izdelavo NNP se naj uporabi zmes drobljenih kamnitih zrn 0/32 mm optimalne vlažnosti. Z izdelavo NNP je mogoče pričeti, ko nadzorni inženir prevzame posteljico. Navoz se praviloma ne sme izvajati po pripravljene posteljici temveč po na njej razgrnjeni zmesi kamnitih zrn. Debelina nevezane nosilne tamponske plasti je 20 cm.

Kakovost izvedbe:

Zgoščenost NNP mora znašati najmanj 98%. Nosilnost NNP mora ustrezati:

Vrsta materiala	Prometna obremenitev			
	Zelo težka ali težka		Srednja ali lahka	
	$E_{v2}$ (MN/m <sup>2</sup> )	$E_{v2}/E_{v1}$ (MN/m <sup>2</sup> )	$E_{v2}$ (MN/m <sup>2</sup> )	$E_{v2}/E_{v1}$ (MN/m <sup>2</sup> )
Naravna zrna	$\geq 100$	$\leq 2,2$	$\geq 90$	$\leq 2,4$
Drobljena ali mešana	$\geq 120$	$\leq 2,0$	$\geq 100$	$\leq 2,2$

Razmerje deformacijskih modulov  $E_{v2}/E_{v1}$ , ni odločilno za oceno nosilnosti plasti, nevezane zmesi kamnitih zrn, če vrednost deformacijskega modula  $E_{v1}$  večja od 60% vrednosti  $E_{v2}$ . Pri meritvah ravnosti planuma NNP z 4 m dolgo merilno letvijo v poljubni smeri na os ceste, sme neravnost planuma odstopati največ za 20 mm. Višinsko sme planum NNP merjeno z nivelirjem na poljubnem mestu odstopati največ za +10 oziroma -15 mm. Nagib planuma NNP mora biti enak prečnemu in vzdolžnemu nagibu iz projekta, dopustno odstopanje je lahko največ  $\pm 0,4\%$  absolutne vrednosti nagiba.

### d) Posteljica

Za posteljico se naj uporabi kamniti ali gramozni material, katerega premer največjega zrna v materialu ne sme znašati več kot 1/3 debeline plasti in ne več kot 300 mm.

Kakovost izvedbe:

Opis del	Zahtevana zgoščenost glede na kvaliteto materiala (%)		Zahtevana nosilnost $E_{v2}$ (MN/m <sup>2</sup> )
	Po SPP	Po MPP	
zemljin	98		20
Izboljšanih zemljin	98		25
Kemično stabiliziranih zemljin	98		40
kamnin		98	<b>60-80</b>

V našem primeru je debelina posteljice 40 cm, nevezana nosilna plast (0-32) pa 20 cm.

#### 4.2 Dimenzioniranje voziščne konstrukcije – servisne ceste

Dimenzioniranje voziščne konstrukcije je izvedeno po TSC 06.300 / 06.410 : 2009. Načrtovana doba trajanja je 20 let, **globina prodiranja mraza je 80 cm**, hidrološki pogoji so neugodni. Minimalna zahtevana nosilnost na planumu posteljice CBR=10% ali  $E_{v2} \geq 60$  MN/m<sup>2</sup>- zagotovimo jo z izvedbo posteljice iz kamnitega materiala v debelini 40 cm (max. zrno 125 mm).

Manipulativne površine bodo občasno obremenjene s težjimi dostavnimi vozili. Smatramo, da prometna obremenitev v načrtovani dobi trajanja ne bo preseгла:

$$T_{20}=6 \times 10^5 \text{ prehodov NOO } 100 \text{ KN.}$$

Z ozirom na število prehodov nominalne osne obremenitve se manipulativne površine razvrsti v kategorijo lahke prometne obremenitve. Za prevzem predvidenih prometnih obremenitev v načrtovani dobi trajanja in z oz. na nosilnost planuma posteljice so po TSC 06.520 : 2009 potrebne naslednje debeline voziščne konstrukcije:

Vrsta materiala	Debelina (cm)	Količinski ekvivalentnosti	Debelinski indeks
asfalt	12	0,38	4,56
Nevezana	25	0,14	3,50

---

nosilna plast			
Skupaj	37		8,06

---

Izberemo naslednje plasti voziščne konstrukcije:

---

Vrsta materiala	Debelina (cm)	Faktor ekvivalentnosti	Debelinski indeks
AC SURF B70/100	4	0,42	1,68
AC22 BASE B50/70	8	0,35	2,80
Drobljenec 0-32	20	0,14	2,80
Zmrzljinska greda 0-62	40	0,14	5,60
Skupaj	72		12,88

---

Končna struktura je sledeča:

- 4 cm AC8 SURF B70/100 A4 Z3
- 8 cm AC22 BASE B50/70 A4 Z6
- 20 cm drobljenec – nevezana nosilna plast
- 40 cm posteljica

**Opcija 8+3 v primeru da je takšna struktura obstoječe voziščne konstrukcije.**

Preveritev odpornosti voziščne konstrukcije proti učinkom mraza.

V primeru neugodnih hidroloških razmer in izvedbe posteljice in NNP (gramozne blazine) iz kamnitega drobljenega materiala velja pogoj:

$H_{dej} \geq H_{potr}$ .

$72 \text{ cm} > 0,8 \times H_{\min} = 0,8 \times 80 = 64 \text{ cm}$

#### 4.6 METEORNA KANALIZACIJA IN ODVODNJAVANJE METEORNIH VOD SPLOŠNO

Meteorana kanalizacija je predvidena iz PVC in PE cevi DN160, obodne togosti SN8, ki se polno obbetonirajo – pod povoznimi površinami in na podložni beton z 1/3 obbetoniranjem na nepovoznih površinah. Novo zgrajeni kanali so profila DN160 in preko revizijskega jaška (J1, J2) vodijo meteorne vode iz območji transformatorjev v zaporni ventil, lovilec olj ter do ponikovalnice, od koder se prečiščena meteorna voda ponika v podtalnico. Na mestu vgradnje zapornih ventilov je potrebna uporaba PE cevi, sicer ni možno vgraditi sistemskih zapornih ventilov. Za prehod je potrebno uporabiti sistemske fittinge oz. flanšne elemente.

**Opomba: detajle jaškov, lovilca olj in ponikovalnice glej v grafičnem delu načrta.**

#### 4.7 IZKOPI

Pri izkopu kanalskega jarka je potrebno upoštevati vsa določila veljavnih predpisov o varstvu pri delu. Nagibi izkopanih sten jarkov so odvisni od kategorije tal, vlažnosti materiala, obremenitve brežin, tresljajev, ki bodo nastali v jami ali njeni bližini, časa ko bo potrebno jarek pustiti odprt in seveda od razpoložljivega prostora. Če stabilnosti brežin jarka ni moč doseči s poševno izkopanimi stenami, je potrebno to doseči z razpiranjem oz. opaženjem jarka. Način razpiranja izbere izvajalec sam, dolžan pa ga je predložiti nadzornemu inženirju v pregled in potrditev. Na zgornjem robu je potrebno vzdrževati prost prehod rob širine vsaj 60 cm - kot bermo. Izkopani jarki morajo biti suhi, vso deževnico ali podtalnico je potrebno sproti odvajati ali črpati, dokler se z zasipom ne preseže višina podtalnice in to tako, da se ne poruši nosilnost temeljnih tal in prepreči izpiranje drobnih frakcij.

Dno jarka ne sme biti poškodovano, če je, ga moramo sanirati tako, da dosežemo prvotno nosilnost tal. Najmanjša širina jarka v odvisnosti od premeta cevi je:

Premer cevi DN (mm)	Najmanjša širina (m)		
	Opažen jarek	Neopažen jarek	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
Do 250	DZ+0,40	DZ+0,40	DZ+0,40
Od 250-350	DZ+0,50	DZ+0,50	DZ+0,40
Od 350-700	DZ+0,70	DZ+0,70	DZ+0,40
Od 700-1200	DZ+0,85	DZ+0,85	DZ+0,40
Nad 1200	DZ+1,00	DZ+1,00	DZ+0,40

DZ je zunanji premer. Kot  $\beta$  je odvisen od strižnega kota zemljine.

Dno jarka mora biti izvedeno točno v predpisanem padcu in obliki, ki jo zahteva projekt. Dopustno odstopanje nivelete jarka je lahko največ  $\pm 2$  cm. Ravnost dna na 4m letvi ne sme odstopati več kot 3 cm. Zahtevana zgoščenost temeljnih tal glede na gostoto materiala je 95% po SPP.

#### **4.8 POSTELJICA**

Širina posteljice mora biti enaka širini izkopanega dna jarka.

##### a) Peščena posteljica

Debelina peščene posteljice pod cevjo je najmanj 10 cm za temeljna tla v vezanih oz. nevezanih zemljinah in najmanj 15 cm v primeru trdih ali mehkih kamnin. Debelina ležišča je do kote naleganja cevi  $120^\circ$ . Pri izdelavi ležišča (zgornji sloj posteljice), moramo zagotoviti, da so vse praznine pod cevjo zapolnjene in zgoščene. Posteljica mora biti izvedena tako, da cev nalega enakomerno na posteljico brez točkovnih obremenitev. Za izdelavo peščene posteljice in ležišča uporabimo material 0/16 ali še boljše 8/16.

##### b) Betonska posteljica

Debelina betonske posteljice je najmanj 10 cm pod peto cevi, debelina ležišča pa je do kote naleganja  $120^\circ$ . Posteljica mora biti pripravljena tako, da cev nalega enakomerno brez točkovnih obremenitev. Kvaliteta betona mora biti C8/10 ali C 12/15.

#### **4.9 ZASIP**

##### **Zasip v coni cevovoda**

Zasip v coni cevovoda to je stranski zasip in zasip prekrivne cone, moramo izvesti pazljivo, da se pri tem ne poškoduje posteljica oziroma premakne cevovod smerno ali višinsko. Utrjevanje izvajamo ročno ali z lahкими komprimacijskimi sredstvi v plasteh debeline 20-30 cm. Prekrivno plast utrjujemo le ob strani, pri debelini večji od 30 cm pa pričnemo z valjanjem po celotni širini izkopanega jarka. Za zasip v coni cevovoda uporabimo gramozni material granulacije 0-16 mm za cevi narejene iz plastičnih materialov; za betonske cevi pa primeren material do granulacije 60 mm s katerim lahko dosežemo zahtevano zbitost. Plasti je potrebno zgostiti do 95% po SPP za prometne površne za ostale pa 90%.

## Zasip nad cono cevovoda

Za zasip nad cono cevovoda uporabimo izkopani material primerne vlažnosti za doseganje predpisane stopnje utrditve. Velikost največjega zrna v zasipnem materialu ne sme presežati 300mm, oziroma mora biti manjša od  $\frac{1}{2}$  debeline zasipnega sloja. Zasip do višine 1,0 m nad cevjo je potrebno izvajati z lahkimi komprimacijskimi sredstvi, nad to višino pa lahko uporabimo težja komprimacijska sredstva. Zgoščenost vsake plasti mora izvajalec dokazati z rezultati tekočih preiskav. Zahtevana zgoščenost glede na globino in gostoto materiala je:

- Nad 2 m pod koto planuma ceste 92% SPP
- 2,0-0,5 m pod koto planuma temeljnih tal ceste 95% SPP
- Do 0,5 m pod koto planuma temeljnih tal ceste 98% po SPP

## Zasip jaškov

Za zasip PE jaškov in betonskih jaškov v širini najmanj 50 cm od stene jaška, uporabimo gramozni material 0/32 mm ali 0/16 drobljeni; zgoščenost vsake plasti zasipa jaška naj bo najmanj 97% po SPP.

## 4.10 MONTAŽA

### Cevi

Po izdelavi in prevzemu posteljice s strani nadzornega inženirja lahko pričnemo s polaganjem kanalizacijskih cevi in jaškov. Cevi je potrebno polagati točno po smeri in v niveleti. Praviloma začnemo s polaganjem cevi na dol vodnem koncu in tako da so objemke obrnjene gor vodno. Pri polaganju cevi izdelamo na dnu jarka glavične jame, ki omogočajo pravilno spajanje in preprečujejo, da bi cevi ležale na spojih. Praviloma polagamo PVC in PE cevi na peščeno posteljico, betonske cevi pa na betonsko posteljico.

PVC (rjave) cevi polagamo na pripravljeno posteljico ročno, pri večjih profilih si pomagamo s stroji in orodji za spajanje-pritiskanje cevi pri spajanju. PVC cevi se spajajo z objemko, polagamo pa jih tako, da je objemka pri polaganju gor vodno. Vtične spoje pred spajanjem premažemo z mazivom. PE cevi narejene iz polietilena visoke gostote (črne) se spajajo s spojkami ali s čelnim varjenjem cevi. Varjenje cevovodov naj bi izvajali za varjenje umetnih mas izšolani varilci. Pri tem lahko celoten odsek med jaškoma pripravimo zunaj kanala in ga tako pripravljenega položimo na pripravljeno posteljico. PE cevi v kolutih je potrebno pred varjenjem razviti in jih v razvitem stanju pustiti za dovolj dolg čas za sprostitvev notranjih napetosti. Če s polaganjem prekinemo za dalj



časa, je potrebno cevi na koncih zapreti. Čepi se odstranijo šele tik pred izdelavo spoja. Za kanalizacijo uporabljamo cevi nazivne togosti SN 8 KN/m<sup>2</sup>. PVC in PE cevi se na območjih izpostavljenih stalnim težkim prometnim obremenitvam polno ob betonirajo z betonom C12/15.

### **Jaški**

Vgradijo se tipski betonski jaški. Najmanjši premer jaška za globine do 2,0 m je Ø 800 mm, nad globino 2,0 m pa Ø 1000 mm. Jaški se položijo na posteljšico - dobro utrjeni gramozni material 0-16 mm utrjen na 97% SPP ali plast betona debeline 15 cm (C8/10). V primeru podtalnice je jaške potrebno obbetonirati v debelini 30 cm do najvišjega nivoja podtalnice s C8/10 - preprečitev problema vzgona (velja le v primeru uporabe PEHD jaškov). Pri spojih cevi na jaške, je potrebno posebno pozornost posvetiti vodo - tesnosti spoja.

### **Lovilec olj**

Vgradi se pred fabriciran koalescentni lovilc mineralnih olj brez integriranega usedalnika skladno s SIST EN 858-1 in 858-2 v skladu z navodili proizvajalca. Osnovne karakteristike so:

Čistilni razred 1 (SIST EN 858-1 in 858-2)

Pretok 6 l/sek

Integriran usedalnik z uporabnim volumnom 600 l

Skupni uporabni volumen 915 l

Dotočna cev DN 160

Avtomatska zapora, koalescenčni vložek

Material - armiran beton/PE

Premer gradbene jame mora biti na dnu večji vsaj za 1 m od dimenzij zunanjih mer LO. Temeljna tla se planirajo in utrdijo na 97% zbitosti po SPP. Na tako pripravljeno podlogo se vgradi podložni beton debeline 15 cm kvalitete C12/15. V primeru LO iz PE je na podložni beton potrebno vgraditi cca 5 cm peska 2/4 (4/8) za izničenje vplivov točkovnih obremenitev. Za zbiralnike večjih kapacitet od 10l/sek, je potrebno namesto podložnega betona izvesti temeljno ploščo debeline 20 cm in ustrezno armaturo.

Pred zasutjem LO je potrebno izvesti preizkus vodotesnosti. Zasip naprave izvedemo v slojih z lahкими komprimacijskimi sredstvi - priporočilo je uporabiti drobljen agregat 0-32, da dosežemo primerno zgostitev oz. zbitost nasipnega klina.

## Pokrovi

Uporabljajo se LTŽ pokrovi iz duktilne litine v skladu z evropskim standardom EN 124. Nosilnost oz. razred je odvisen od predvidene prometne obremenitve. Pokrov se montira v AB venec – beton C30/37, XF4. Pri PE jaških pri montaži in izdelavi AB venca pazimo, da venec ne nalega neposredno na jašek. Razdalja med njima naj bo najmanj 5 cm, med steno jaška in venca pa najmanj 2 cm, tako da se obremenitve prometa prenašajo na gramozno podlago in ne na jašek.

skupina	Razred (kN)	Prometna površina
1	Min A 15	Površine namenjene pešcem in kolesarjem
2	Min. B 125	Pešpoti, cone za pešce, zasebna dvorišča in parkirišča
3	Min C 250	Bankine, parkirišča osebnih vozil, tlakovane površine
4	Min. D 400	Vozišča in parkirišča za vse vrste vozil
5	Min. E 600	Površine obremenjene z visokimi kolesnimi pritiski
6	Min. F 900	Površine obremenjene z največjimi kolesnimi pritiski

Kjer potekajo revizijski jaški izven prometnih poti, se kot alternativa lahko vgradijo betonski oziroma plastični pokrovi.

### 4.11 PREIZKUS TESNOSTI KANALIZACIJE IN GEODETSKI POSNETEK

Po montaži cevi in jaškov se napravi preizkus tesnosti cevi in objektov na kanalizaciji (jaški, LO), ki ga opravi za to registriran in usposobljen Izvajalec.

Preizkus tesnosti se opravi z vodo ali zrakom. Preizkus tesnosti kanalizacije opravimo običajno 2x in sicer 1x pred zasutjem in 1x po zasutju. Meritev po zasutju velja za dokončno in merodajno.

Po polaganju cevi, jaškov in ostalih naprav na sistemu je potrebno izvesti geodetski posnetek situativnega in višinskega stanja kanalizacije. Le ta služi za kataster kanalizacije in za izdelavo PID-a.

#### **4.12 ZAKLJUČEK**

Vsa dela je potrebno izvajati v skladu z veljavno zakonodajo. Pred pričetkom del je potrebno zaključiti vse interne in eksterne komunalne vode in jih primerno zaščititi. V primeru potrebnih prestavitev in delikatnih križanj je potrebna uskladitev in soglasje upravljavca zadevnega komunalnega voda.

Tehnično poročilo pripravil:

Peter Klevže

## 5. POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

OBJEKT:	VGRADNJA LOVILCA OLJ IN ODVAJANJE METEORNIH VOD NA RTP SLOVENJ GRADEC
NAROČNIK:	ELEKTRO CELJE D.D.
INVESTITOR:	ELEKTRO CELJE D.D.
VRSTA DEL:	NOVOGRADNJA
PROJEKTANT:	ŠTAJERSKI INŽENIRING D.O.O.
DATUM:	MAJ 2016

## 6. RISBE

RISBA 1: GEODETSKI POSNETEK

RISBA 2: ODVAJANJE Z OLJEM NASIČENIH METEORNIH VOD IZ OBMOČJA  
TRANSFORMATORJEV

RISBA 3: VZDOLŽNI PROFIL 1-1

RISBA 4: DETAJL LOVILCA OLJ, BETONSKEGA JAŠKA IN OBBETONIRANJA  
GEVI

RISBA 5: DETAJL PONIKOVALNICE, PREVRTANJA IN TESNITVE TER  
NAKLONKEGA BETONA IN STIKA

RISBA 6: TOKOVNA SHEMA – SIGNALIZACIJA NIVOJA VODE IN OLJA V  
OLJNI JAMI IN SEPARATORJU OLJA (2 LISTA)